

Bretziella fagacearum（ナラ類しおれ病菌）
に関する病害虫リスクアナリシス報告書

令和３年 12 月 22 日 改訂

農林水産省横浜植物防疫所

主な改訂履歴及び内容

平成 28 年 3 月 25 日 作成

令和 3 年 12 月 22 日 学名の変更（*Ceratocystis fagacearum* から *Bretziella fagacearum* へ変更）、リスク管理措置の追加（園芸資材に熱処理等の消毒を追加）

目次

はじめに	1
I リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報（有害植物）	1
1. 学名及び分類	1
2. 地理的分布	2
3. 宿主植物及びその日本国内での分布	2
4. 感染部位及びその症状	2
5. 移動分散方法	3
6. 生態	3
7. 媒介性又は被媒介性	4
8. 被害の程度	4
9. 防除	4
10. 診断、検出及び同定	5
11. 日本における輸入検疫措置	5
12. 諸外国における輸入検疫措置	5
II 病害虫リスクアナリシスの結果	8
第1 開始（ステージ1）	8
1. 開始	8
2. 対象となる有害動植物	8
3. 対象となる経路	8
4. 対象となる地域	8
5. 開始の結論	8
第2 病害虫リスク評価（ステージ2）	9
1. 有害動植物の類別	9
2. 農業生産等への影響の評価	9
3. 入り込みの可能性の評価	11
4. <i>Bretziella fagacearum</i> の病害虫リスク評価の結論	14
第3 病害虫リスク管理（ステージ3）	15
1. <i>Bretziella fagacearum</i> に対するリスク管理措置の選択肢の検討	15
2. 経路ごとの <i>Bretziella fagacearum</i> に対するリスク管理措置の選択肢の検討	19
3. <i>Bretziella fagacearum</i> の病害虫リスク管理の結論	21
別紙1 <i>Bretziella fagacearum</i> の発生国等の根拠	22
別紙2 <i>Bretziella fagacearum</i> の宿主植物の根拠	23
別紙3 <i>Bretziella fagacearum</i> の宿主植物に関連する経路の年間輸入検査量 （貨物、郵便物及び携帯品）	27
引用文献	28

はじめに

ナラ類しおれ病は、子のう菌類の一種である *Bretziella fagacearum* によって引き起こされる病害で、1942 年、アメリカ合衆国ウィスコンシン州において、コナラ属に急速な枯死を引き起こし、壊滅的な被害を与えることが初めて報告された。本菌は、その後も同国各地で発見され、現在は 26 州で発生が確認されている。本菌は特に同国北部中央州及びテキサス州の森林において甚大な損害をもたらし、経済的に重大な被害を与える森林病害と考えられている (Juzwik et al., 2008; Juzwik et al., 2011; USDA, 2019)。また、本菌は、現在ヨーロッパ地中海地域植物防疫機関 (EPPO) の A1 検疫有害植物に指定されている (EPPO, 2021)。

日本においては、本菌は植物防疫法施行規則 (農林省, 1950a) 別表 1 に規定されている検疫有害植物であり、同施行規則別表 1 の 2 に規定されている国又は地域から輸入される栽植用の宿主植物については栽培地検査を求めている。

本菌が同施行規則別表 1 に規定された後、異なるリスク評価手法が開発されたため、本菌に対するリスク評価を実施し、現行の検疫措置の有効性を評価するため、病害虫リスクアナリシスを実施した。

I リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報 (有害植物)

1. 学名及び分類

(1) 学名 (de Beer et al., 2017)

Bretziella fagacearum (Bretz) Z. W. de Beer, Marinc., T. A. Duong & M. J. Wingf

(2) 英名、和名等 (CABI, 2020; 日本植物病理学会, 2021)

英名: oak wilt

和名: ナラ類しおれ病菌

(3) 分類 (de Beer et al., 2017; Mycobank, 2021)

種類: 菌類

科: Ceratocystidaceae

属: *Bretziella*

※ de Beer et al. (2014) は、本菌を含む広義の *Ceratocystis* 属菌株 79 種について分子系統解析が行われた結果、新設 2 属を含む 7 グループに再分類されたが、本菌は独自の系統群を形成し、いずれのグループにも属さないことが明らかとなった。その後、2017 年には、複数遺伝子を用いた分子系統解析の結果、本菌に対して新属 *Bretziella* が提唱され、*Ceratocystis fagacearum* から *Bretziella fagacearum* として転属された (de Beer et al., 2017)。

(4) シノニム (CABI, 2020; de Beer et al., 2017; Mycobank, 2021)

Ceratocystis fagacearum (Bretz) Hunt

Chalara quercina Henry

Endoconidiophora fagacearum Bretz

Thielaviopsis quercina (B. W. Henry) A. E. Paulin, T. C. Harrington & McNew

(5) 系統等

情報なし。

2. 地理的分布

(1) 国又は地域（詳細は別紙 1 参照）

北米：アメリカ合衆国

(2) 生物地理区

本菌は、新北區にのみ分布する。

3. 宿主植物及びその日本国内での分布

(1) 宿主植物（詳細は別紙 2 参照）

ブナ科：チュウゴクグリ (*Castanea mollissima*)、コナラ属 (*Quercus* spp.)

※ コナラ属については、属単位では自然感染が確認されていないが、総じて宿主植物となるとの情報がある (CFIA, 2019; USDA, 2008)。

(2) 日本国内における宿主植物の分布及び栽培状況

以下のとおりコナラ属は全国に分布している。

アカガシワ：庭木、公園・緑化樹。

アベマキ：関東地方から四国・九州の山地に分布。

カシワ：北海道から九州に分布。

クヌギ：岩手県・山形県以南の各地に分布。

コナラ：北海道、本州、四国、九州、朝鮮半島、中国に分布。

ナラガシワ：本州の岩手県・秋田県以南、四国、九州に分布。

モンゴリナラ：岩手県、宮城県、福島県、栃木県、山梨県、福井県、岐阜県、愛知県、島根県などに分布。

Quercus miyagii：奄美大島～琉球列島に分布。

4. 感染部位及びその症状

本菌は、幹、枝、葉及び根に感染する。

本菌は、樹木の維管束部に感染し、感染した樹木はチロースやヤニにより維管束組織内の水や栄養分の流れが制限され、枯死に至る (CFIA, 2019)。

症状は、レッドオーク群に含まれる種 (アカガシワ、*Quercus falcata*、*Q. velutina* 等) とホワイトオーク群に含まれる種 (*Quercus alba*、*Q. macrocarpa*、*Q. fusiformis* 等) で異なる。

レッドオーク群に含まれる種が特に影響を受け、通常、感染後数週間で症状が現れ、感染樹は 1 年以内に枯死する。感染すると樹全体の葉が萎れ、茶色となり、外側の木質部において広範囲に症状が確認できる (CFIA, 2019; Juzwik et al., 2011)。葉の症状は 5 月頃から晩夏に現れるとされており、春頃の症状は前年の根の接触によるものであり、初夏～晩夏の症状は当年のベクターによる伝搬又は根の接触によるものである (CFIA, 2019; EPPO, 2021)。樹木の枯死後数箇月以内 (晩秋又は早春) に、灰色の孢子形成菌糸塊 (sporulating mat, fungal mat) が樹皮の下に形成され、2～3 週間生存する (CFIA, 2019; Juzwik et al., 2011)。孢子形成菌糸塊は昆虫を集める匂いを発する。感染したレッドオークでは、孢子が樹木全体へ移動し、根、幹、枝、小枝、小葉柄から本菌を分離できる (CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011)。

ホワイトオーク群に含まれる種は抵抗性があるため枯死に至るまで何年もかかり、また回復する場合もある。感染すると葉の萎れ及び枯死が数枝のみで発生する。これら枝の木質部に、明瞭

な染みが見られる。菌糸の進展は限定的で、生長している木質部だけで発見される。樹木が回復した場合、感染部分は新たに成長した木質部の下に埋もれ、感染源とはならない（CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011）。

5. 移動分散方法

（１）自然分散

ベクター及び根の接触により伝搬する。

主に *Carpophilus sayi* 及び *Colopterus truncatus*（ケシキスイ科：いずれも日本未発生）並びに *Pseudopityophthorus minutissimus* 及び *P. pruinus*（ゾウムシ科：いずれも日本未発生）が本菌を媒介することが知られている。これらベクターの成虫が孢子形成菌糸塊周辺で摂食活動を行った際、孢子が虫体に付着したまま健全樹へ移動し、樹木上の傷や他の甲虫類による加害痕やせん孔から感染する。

また、土中では感染樹と健全樹の根の接触により感染が起こる（CABI, 2020; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011; Sinclair and Lyon, 2005）。

（２）人為分散

感染樹から切り出した樹皮付きの丸太や薪が感染源となるが、枝のせん定や伐採に使用する器具を介した伝搬は知られていない（CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011）。また、栽植用植物や切り枝、樹皮が経路となる可能性があるが、アメリカ合衆国の育苗園では苗木に感染したとの報告はない。堅果、種子、感染した葉によって本菌が伝搬する証拠もない（CFIA, 2019; EFSA, 2018; EPPO, 2021）。

6. 生態

（１）中間宿主及びその必要性

情報なし。

（２）伝染環

本菌はベクターの摂食活動及びその移動によって伝搬される。また、根を通じて隣接する健全樹へも感染を広げることから、伝染環数は複数存在すると考えられる（CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011）。

（３）植物残さ中での生存

孢子形成菌糸塊は枯死した木では長く生存することはできないため、地上部分では感染樹の枯死後１年以内に本菌は死滅する（CABI, 2020; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011; Sinclair and Lyon, 2005）が、地下部では３～４年以上生存する可能性がある（CFIA, 2019; EPPO, 2021; Skelly and Wood, 1974）。ただし、枯死した木の根系に残存する本菌は、地下で接触した健全な木の根から水分及び養分を得ることにより生存していることが示唆されている（Blaedow and Juzwik, 2010）。

また、Curl（1955）は、本菌により枯死した木から剥いだ樹皮片を林床に置床したところ、２週間後に一部の樹皮片から孢子形成菌糸塊が形成されたことを報告している。

（４）耐久生存態

情報なし。

7. 媒介性又は被媒介性

主に *Carpophilus sayi*、*Colopterus truncatus*、*Pseudopityophthorus minutissimus* 及び *P. pruinus* が本菌を媒介することが知られている (EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011; Hayslett et al., 2008; Sinclair and Lyon, 2005)。

8. 被害の程度

本菌に感染した樹木はチロースやヤニにより維管束組織内の水や栄養分の流れが制限され、枯死に至る (CFIA, 2019)。

本菌による病害は 1942 年にアメリカ合衆国ウィスコンシン州で初めて報告されて以来、同国東部及び中西部の州で発生している。しかし、同国北西部、南東部には発生しておらず、西部、特にカリフォルニア州は感染しやすい宿主植物が存在し、気候も適しているが、発生していない。なお、本菌は、2006 年以来、サウスカロライナ州で 2 つの郡に広がり、2008 年にニューヨーク州で初めて報告され、現在 26 州に発生している (EFSA, 2018; EPPO, 2021; USDA, 2019)。

被害の程度は発生地域によって差異があり、ウェストバージニア州では本菌によるコナラ属の毎年の被害が 1 本/1 km² 以下と軽度であるのに対して、ウィスコンシン州、ミシガン州、ミネソタ州及びテキサス州では毎年何万本ものコナラ属が枯死しており、木材の生産量の減少や商品価値の低下といった経済的被害が生じている (EPPO, 2021)。

9. 防除

アメリカ合衆国農務省 (USDA) は、56°C、30 分間の熱処理では多数の有害菌類が生存し、木材中の菌類は、56°C~70°C、1 時間~数時間の処理では生存するが、71.1°C、75 分間の処理で死滅するとの報告があるとし、木材の熱処理基準を従来の 56°C、30 分間から、71.1°C、75 分間に変更する旨、1995 年の官報に掲載している (United States Government, 1995)。

植物組織に付着・感染する一般的な病害虫の消毒措置については、同国は、木材の病害虫に対して 71.1°C、75 分間以上の熱処理を規定 (USDA, 2016)、オーストラリアも、木材こん包材に関する輸入リスクアナリシス (IRA) 報告書の中で、木材に感染している糸状菌を滅菌する措置として、アメリカ合衆国の措置である 71.1°C、75 分間以上の熱処理を推奨している (AQIS, 2006)。

また、本菌を対象とした木材の殺菌処理として、以下が報告されている (CFIA, 2019; Schmidt et al., 1982, 1997)。

(1) レッドオークの丸太に対する熱処理

- ・ 49°C以上の温湯に原木を 12 時間以上完全に浸漬させる。
- ・ 43°C以上の温湯に原木を 48 時間以上完全に浸漬させる。
- ・ 54°C以上の熱風に原木を 24 時間以上完全にさらす。
- ・ 43°C以上の熱風に原木を 48 時間以上完全にさらす。

(2) 臭化メチルくん蒸

- ・ 丸太：5°C以上 240g/m³で 3 日間 (72 時間)。※
- ・ 丸太：2~5°Cかそれ以上 240g/m³で 2~3 日間 (48~72 時間)。
- ・ 製材：5°C以上 240g/m³で 2 日間 (48 時間)。

※：5°C以上 240g/m³で 3 日間の処理後、まれに酵母及び腐朽菌が分離されている。

(3) 丸太に対するフッ化スルフリルくん蒸

- ・ 280g/m³で 72 時間又は濃度と時間の積 (CT 値) で 27,400g h/m³。※

※：280g/m³で 72 時間の処理後、本菌以外の糸状菌及び細菌が分離されている。

なお、本菌の分散防止の方法としては、以下の方法が知られている（CFIA, 2019; Juzwik et al., 2011; 中, 2003）。

- ・感染や感染が疑われる樹木の伐採。
- ・感染樹と健全樹間の根の接触が起こることを防ぐ。
- ・感染樹（薪、丸太）等の移動制限を行う。
- ・プロピコナゾール等の殺菌剤を使用する。
- ・ベクターが飛翔する期間は伐採等樹木を傷つける作業は行わない。
- ・アカマダラケシキスイについて、有機リン剤の DMTP 乳剤、DDVP 乳剤、ホサロン・DDVP 乳剤で 100%の殺虫効果が得られたという報告がある。

10. 診断、検出及び同定

（1）診断

以下の症状を確認する（明瞭な症状が確認できない場合がある）。

- ・幹や枝の樹皮のひび割れ
- ・樹皮下の白木質部にある楕円形、黒色の病斑
- ・葉脈えそ、葉の先端及びその周辺部のみの枯れ
- ・枝の切口や白木質最外部の褐色、黒色の病斑
- ・葉片の皺、青色、青銅色、褐色、黒色等の変色病斑
- ・幹や枝の樹皮下に孢子形成菌糸塊を形成

また、感染樹から直径 2 cm 以上の枝をサンプリングし、消毒後 20～25℃で 8～10 日間、2%の麦芽寒天培地又は酸を添加した PDA 培地で 5～14 日間培養後、生じた菌そうについて、分生子等の形態学的特徴を確認する。なお、形態学的特徴については、EPPO の診断プロトコールにも記載されている（CFIA, 2019; EPPO, 2001; Juzwik et al., 2011）。

（2）検定及び同定

遺伝子診断法として、症状を有する枝又は幹から nested PCR 法及びリアルタイム PCR 法により本菌を検出可能であるとの報告がある（Yang and Juzwik, 2017; Wu et al., 2011）。

11. 日本における輸入検疫措置

本菌は植物防疫法施行規則（農林省, 1950a）別表 1 に規定された検疫有害植物で、同施行規則別表 1 の 2 に規定された国又は地域から輸入される国又は地域から輸入される宿主植物の生植物（種子及び果実を除く。）であって栽培の用に供するものについては、ベクターの防除が十分に行われたほ場（栽培施設を含む。）で栽培され、当該植物の生育期中に栽培地検査を行って本菌の発生がないことを確認し、その旨を検査証明書に追記することを要求している。

12. 諸外国における輸入検疫措置

（1）ヨーロッパ地中海地域植物防疫機関（EPPO）及び英国（EPPO, 2019; Plant Health England, 2020）

アメリカ合衆国産のコナラ属については、本菌が発生していない地域で生産されことを要求している。

(2) ニュージーランド (MPI, 2021)

以下の植物については、本菌に対して、植物が栽培された国や州で本菌が発生していないこと又は直近の生育期に検査を行った結果、本菌が検出されなかった旨を追記した検査証明書の添付が必要である。

・クリ属の植物体全体、切り枝、組織培養体

対象国：オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、英国、アメリカ合衆国

・ノトリトカルプス・デンシフロルス

対象国：オーストリア、ベルギー、カナダ、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、英国、アメリカ合衆国

(3) ユーラシア経済連合 (EAEU) (IPPC, 2021)

コナラ属、クリ属、ノトリトカルプス・デンシフロルス、*Castanopsis chrysophylla* 及びヨーロッパパナの苗木及びすべての広葉樹の木材（樹皮の有無を問わない。破碎された木材や燃料用木材を含む。）については、本菌を含む病害虫が発生していない地域、生産地や生産用地で生産されたことを要求している。

(4) ノルウェー (Ministry of Agriculture and Food (Norway), 2018)

本菌は、持ち込み及びまん延が禁止されている有害動植物として指定されている。

(5) インド (DAC & FW, 2021)

アメリカ合衆国産のコナラ属の種子及び苗木については、本菌を含む2種の病害虫が発生しているため、輸入が禁止されている。同国以外の国からの種子及び苗木については、本菌を含む3種の病害虫を対象に輸入後に1年の隔離栽培中の検査及び原産国において積載前にくん蒸を行った旨を検査証明書に追記することを要求している。

また、すべての国からの丸太（樹皮の有無は問わない。）については、本菌を含む3種の病害虫に対して、8g/m³、24時間、21℃以上の臭化メチルくん蒸又は同等の処理若しくはキルンドライ（乾燥処理）を原産国において行った旨を検査証明書に追記することを要求している。

(6) チリ (SAG, 2005)

コナラ属とクリ属の種子については、本菌を含む2種の病菌を対象とし、PDA 又は MA 培地で培養若しくは他の同等の技術を介した室内検定を行い、本菌が検出されないことを要求している。

(7) カナダ (CFIA, 2020; USDA, 2016)

アメリカ合衆国産のコナラ属、クリ属、シイ属及びノトリトカルプス属の樹皮が付いた丸太、樹皮および樹皮残渣、丸太の加工により生じる木材廃棄物に対して、植物検査証明書の追記又は輸入許可証を要求している。

ア 検査証明書への追記

以下のいずれかの措置を実施し、その旨を検査証明書に追記することを要求している。

- ・本菌が発生していない州で生産されること。
- ・以下のいずれかの条件に従って臭化メチルくん蒸を行うこと。

対象品目：丸太

温度 (°C)	用量 (lb/1,000 ft³)	下記温度での最低濃度						
		0.5 時間	2 時間	12 時間	24 時間	36 時間	48 時間	72 時間
> 4.4	15.0	240	240	200	240	160	120	80

USDA (2016) T 312-a 参照。密閉型コンテナくん蒸可能。

又は

温度 (°C)	用量 (lb/1,000 ft³)	下記温度での最低濃度				
		0.5 時間	2 時間	24 時間	48 時間	72 時間
> 4.4	15.0	240	240	240	120	80

USDA (2016) T 312-a-Alternative 参照。密閉型コンテナくん蒸可能。

対象品目：材木

温度 (°C)	用量 (lb/1,000 ft³)	下記温度での最低濃度					
		0.5 時間	2 時間	12 時間	24 時間	36 時間	48 時間
> 4.4	15.0	240	160	100	40	120	80

USDA (2016) T 312-a-Alternative 参照。密閉型コンテナくん蒸可能。

- ・カナダ食糧検査機関 (CFIA) によって事前に承認された臭化メチルくん蒸以外の処理を行い、詳細を明記すること。輸入業者は事前承認された処理を確認するために CFIA に事前に連絡すべきである。

イ 輸入許可証

承認されたカナダの加工施設での処理を行うための以下の要件が記載された輸入許可証を取得する必要がある。

- ・輸入者は Preventive Control Plan (PCP)が必要である。
- ・輸入許可証を取得した場合、植物検査証明書は要求されない。
- ・規制対象品目は、加工施設まで直接輸送されなければならない。
- ・加工施設で生じた樹皮残さは、CFIA によって承認された方法で処分する。廃棄や処理施設へ運搬する際は、CFIA が発行した移動証明書を添付する。
- ・木材廃棄物等の対象品目は、高リスク期間（4月1日～7月31日）は輸入後30日以内、低リスク期間（8月1日～3月31日）は4月1日までに処分する。
- ・自然に又は丸太を動かした際に剥がれ落ちた樹皮等はリスクが非常に低いため、加工施設の判断で処理できる。
- ・規制対象品目は、薪の輸入と国内移動のための植物検疫要件（D-01-12）の処理無しで薪に使用又は販売しない。
- ・加工処理は本菌を監視する計画を実施する。調査は4月1日から8月31日に実施し、毎年9月30日までに CFIA に報告書を提出する。
- ・輸入者は輸入された規制対象品目に関する書類を、輸入日から2年間保管する。
- ・処理施設は、要件をすべて満たす必要がある。

Ⅱ 病害虫リスクアナリシスの結果

第1 開始（ステージ1）

1. 開始

Bretziella fagacearum に対するリスク評価を行い、現行の検疫措置の有効性を評価するため、病害虫リスクアナリシスを実施する。

2. 対象となる有害動植物

Bretziella fagacearum を対象とする。

3. 対象となる経路

リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報の「2. 地理的分布」に示す「国又は地域」からの「3. 宿主植物及びその日本国内での分布」に示す「宿主植物」であって、「4. 感染部位及びその症状」に示す「感染部位」を含む植物を対象とする。

4. 対象となる地域

日本全域を対象とする。

5. 開始の結論

Bretziella fagacearum を開始点とし、その発生地域から輸入される植物を経路とした日本全域を対象とする病害虫リスクアナリシスを開始する。

第2 病害虫リスク評価（ステージ2）

1. 有害動植物の類別

ステージ1で特定された有害動植物について、国内における発生及び公的防除の有無、定着及びまん延の可能性並びに経済的影響を及ぼす可能性について調査し、検疫有害動植物の定義の要件を満たしているかどうかを検討する。なお、検疫有害動植物の要件を満たしていない場合は、それが判明した時点で評価を中止し病害虫のリスクは「無視できる」とする。

（1）有害動植物の国内での発生の有無及び公的防除の有無等

Bretziella fagacearum は、国内未発生である。

（2）定着及びまん延の可能性の評価

本菌の宿主植物であるコナラ属は 47 都道府県に分布していることから、定着及びまん延する可能性がある判断する。

（3）経済的影響を及ぼす可能性

アメリカ合衆国の一部州では、毎年何万本ものコナラ属の木が本菌の感染により枯死し、木材の生産量の低下や商品価値の低下といった経済的被害が生じている。

したがって、本菌は国内未発生であるが、もし、本菌が国内に入り込み、定着及びまん延した場合、経済的影響を及ぼす可能性がある。

（4）評価にあたっての不確実性

特になし。

（5）有害動植物の類別の結論

本菌の宿主植物であるコナラ属は 47 都道府県に分布しており、本菌が国内に入り込み、定着及びまん延した場合、経済的影響を及ぼす可能性は否定できない。

したがって、本菌は、植物検疫措置に関する国際基準（以下「国際基準」という。）No. 11 「検疫有害動植物に関する病害虫リスクアナリシス」に規定された検疫有害動植物の要件を満たすことから、本菌に対するリスクアナリシスを実施するため、引き続き「2. 農業生産等への影響の評価」で評価を行う。

2. 農業生産等への影響の評価

（1）定着の可能性の評価

ア リスクアナリシスを実施する地域における潜在的検疫有害動植物の生存の可能性

（ア）潜在的検疫有害動植物の生存の可能性

本菌の宿主植物であるコナラ属等は多年生であることから、感染部位が周年で存在する。

よって、いったん侵入すれば、生活環を維持できると考える。

（イ）リスクアナリシスを実施する地域における中間宿主の利用可能性

中間宿主が必須との情報は得られていない。

（ウ）潜在的検疫有害動植物の繁殖戦略

本菌は有害植物であるため、評価基準に基づき5点と評価した。

イ リスクアナリシスを実施する地域における寄主又は宿主植物の利用可能性及び環境の好適性

(ア) 寄主又は宿主植物の利用可能性及び環境の好適性

本菌の宿主植物であるコナラ属は 47 都道府県に分布していることから、評価基準に基づき 5 点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の寄主又は宿主範囲の広さ

本菌が宿主とする植物の科は、ブナ科のみが知られている。

(ウ) 有害動植物の侵入歴

本菌は新北市の 1 区に分布する。よって、評価基準に基づき 1 点と評価した。

ウ 定着の可能性の評価結果

評価した項目の平均から、定着の可能性の評価点は 5 点満点中の 3.7 点となった。

(2) まん延の可能性の評価

ア 自然分散（自然条件における潜在的検疫有害動植物の分散）

(ア) ベクター以外による伝搬

a 移動距離

本菌は根の接触により伝搬する。よって、評価基準に基づき 1 点と評価した。

b 伝染環数

本菌は根を通じて隣接する健全樹へも感染を広げることから、伝染環数は複数存在すると考えられる。よって、評価基準に基づき 5 点と評価した。

(イ) ベクターによる伝搬

a ベクターの移動距離

本菌のベクターは日本未発生である。よって、評価しない。

b 伝搬様式

本菌のベクターは日本未発生である。よって、評価しない。

イ 人為分散

(ア) 農作物を介した分散

宿主植物のコナラ属及びクリ属は街路樹や庭木として栽培されており、クリ属は 46 都道府県で栽培されている。よって、評価基準に基づき 4 点と評価した。

(イ) 非農作物を介した分散

非農作物を介した分散については知られていない。よって、評価しない。

ウ まん延の可能性の評価結果

評価した項目の平均から、まん延の可能性の評価点は 5 点満点中の 3.3 点となった。

(3) 経済的重要性の評価

ア 直接的影響

(ア) 影響を受ける農作物又は森林資源

本菌は森林資源へ影響を与える。よって、評価基準に基づき 5 点と評価した。

(イ) 生産への影響

発生国では森林資源の高頻度の枯死による経済的被害が報告されている。よって、評価

基準に基づき5点と評価した。

(ウ) 防除の困難さ

本菌に対する公的防除の情報は得られなかった。

(エ) 直接的影響の評価結果

上記2項目の評価点の積は25点となり、評価基準に基づき直接的影響の評価点は5点となった。

イ 間接的影響

(ア) 農作物の政策上の重要性

本菌の宿主植物は、「農業保険法」及び「同法施行令」並びに「果樹農業振興特別措置法施行令」で定める果樹に該当しない。よって、評価しない。

(イ) 輸出への影響

EPPO 及び英国は、アメリカ合衆国産のコナラ属植物に対して無発生生産地域での生産を、ニュージーランドはクリ属の植物全体に対して栽培地検査を要求している。よって、評価基準に基づき1点と評価した。

ウ 経済的重要性の評価結果

直接的影響の評価結果の得点と間接的影響の得点の和から、経済的重要性の評価点は5点となった。

(4) 評価における不確実性

特になし。

(5) 農業生産等への影響評価の結論（病害虫固有のリスク）

定着及びまん延の可能性並びに経済的重要性の3項目の評価点の積は61.1点となり、本菌の農業生産等への影響の評価を「中程度」と結論付けた。

3. 入り込みの可能性の評価

項目	評価における判断の根拠等		
(1) 感染部位	植物全体（花、果実及び種子を除く。）		
(2) 国内に入り込む可能性のある経路	経路は〔栽植用植物〕、〔消費生植物〕、〔消費乾燥植物類〕及び〔消費木材〕と考えられる。		
	用途	部位	経路となる可能性
	ア 栽植用植物	植物全体	○
	イ 消費生植物	幹、枝、葉及び樹皮	○
	ウ 消費乾燥植物類（園芸資材を含む。）	幹、枝、葉及び樹皮	○
	エ 消費木材	幹、枝及び樹皮	○
(3) 宿主植物の輸入検査量	別紙3 参照		

(4) 入り込みの可能性の評価

ア 栽植用植物

(ア) 輸送中の生き残りの可能性（加工処理に耐えて生き残る可能性）

菌類等の有害植物に感染している栽植用植物は、当該有害植物が通常輸送中問題なく生き残る可能性が高い。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

菌類等の有害植物は目視では確認できない。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

栽植用植物は、直接栽培施設、ほ場等へ持ち込まれる。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

栽植用植物は、栽植用として利用されることで入り込みが完了することから、評価基準に基づき5点と評価した。

(オ) 評価における不確実性

特になし。

栽植用植物の入り込みの可能性の評価の結論

評価を行った項目の得点から平均値は5.0点であり、本菌の栽植用植物を経路とした場合の入り込みの可能性の評価を「高い」と結論付けた。

イ 消費生植物

(ア) 輸送中の生き残りの可能性（加工処理に耐えて生き残る可能性）

原産地で本菌の生存率に影響を与える加工処理等は実施されていない。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

菌類等の有害植物は目視では確認できない。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

宿主植物であるコナラ属は47都道府県に分布している。よって、評価基準に基づき4点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

本菌は根の接触による伝搬が確認されているが、土中においてのみであり、ベクターは日本未発生である。よって、評価中止とした。

(オ) 評価における不確実性

消費生植物のうち、切り枝及び切り葉を経路とした場合、本来の用途ではない栽培目的で使用される可能性があるため、評価には不確実性を伴う。

消費生植物の入り込みの可能性の評価の結論

本菌の消費生植物を経路とした場合の入り込みの可能性の評価を「無視できる」と結論付けた。

ウ 消費用乾燥植物類（園芸資材を含む。）

（ア）輸送中の生き残りの可能性（加工処理に耐えて生き残る可能性）

原産地で本菌の生存率に影響を与える乾燥、加圧、粉碎等の処理が実施されている場合とされていない場合がある。また、本菌が耐久生存体を形成するとの情報は無い。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

（イ）潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

菌類等の有害植物は目視では確認できない。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

（ウ）輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

宿主植物であるコナラ属は47都道府県に分布している。よって、評価基準に基づき4点と評価した。

（エ）輸入品目からの自然分散の可能性

本菌は根の接触による伝搬が確認されているが、土中においてのみであり、ベクターは日本未発生である。ただし、園芸資材については栽培用として利用され、孢子や菌糸が宿主植物に接触伝搬する可能性がある。よって、園芸資材については、評価基準に基づき1点と評価し、園芸資材以外については、評価中止とした。

（オ）評価における不確実性

特になし。

消費用乾燥植物類の入り込みの可能性の評価の結論

園芸資材を含む消費用乾燥植物類については、評価を行った項目の得点から平均値は3.8点であり、本菌の園芸資材を含む消費用乾燥植物類と経路とした場合の入り込みの可能性の評価を「中程度」と結論付けた。また、本菌の園芸資材を除く消費用乾燥植物類を経路とした場合の入り込みの可能性の評価を「無視できる」と結論付けた。

エ 消費用木材

（ア）輸送中の生き残りの可能性（加工処理に耐えて生き残る可能性）

製材等の場合は原産地で乾燥、加圧、粉碎等の処理を伴う可能性もあるが、原木等の場合は、原産地で本菌の生存率に影響を与える加工処理等は実施されていない。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

（イ）潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

菌類等の有害植物は目視では確認できない。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

（ウ）輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

宿主植物であるコナラ属は47都道府県に分布している。よって、評価基準に基づき4点と評価した。

（エ）輸入品目からの自然分散の可能性

本菌は根の接触による伝搬が確認されているが、土中においてのみである。よって、評価中止とした。

（オ）評価における不確実性

特になし。

消費用木材の入り込みの可能性の評価の結論

本菌の消費用木材を経路とした場合の入り込みの可能性の評価を「無視できる」と結論付けた。

4. *Bretziella fagacearum* の病害虫リスク評価の結論

本菌は検疫有害植物であり、栽植用植物及び消費用乾燥植物類（園芸資材）を経路として入り込む可能性があるとして評価した。

農業生産等への影響評価の結論 (病害虫固有のリスク)	入り込みの可能性の評価		病害虫リスク評価の結論
	用途	結論	
中程度	ア 栽植用植物	高い	中程度（入り込みの可能性が高い）
	イ 消費用生植物	無視できる	無視できる
	ウ 消費用乾燥植物類（園芸資材を含む。）	園芸資材：中程度 園芸資材以外：無視できる	園芸資材のみ：低い 園芸資材以外：無視できる
	エ 消費用木材	無視できる	無視できる

第3 病害虫リスク管理（ステージ3）

病害虫リスク評価の結果、*Bretziella fagacearum* はリスク管理措置が必要な検疫有害植物であると判断されたことから、ステージ3において、発生国からの宿主植物の輸入に伴う本菌の入り込みのリスクを低減するための適切な管理措置について検討する。

1. *Bretziella fagacearum* に対するリスク管理措置の選択肢の検討

選択肢	方法	有効性及び実行可能性の検討	実施主体 (時期)	有効性	実行 可能性
①病害虫無発生 の地域、生産地又は生産用地の設定及び維持	国際基準 No. 4 又は No. 10 に基づき設定及び維持する。	〔有効性〕 ●国際基準に基づき輸出国植物防疫機関が設定、管理及び維持する病害虫無発生の地域、生産地又は生産用地であって、ベクターの管理ができれば、有効である。 〔実行可能性〕 ●輸出国において適切に管理されること（ベクターの管理も含む。）が必要であるが、実行可能と考えられる。	輸出国 (輸出前)	○	○
②システムズアプローチ	国際基準 No. 14 に基づき実施する。	複数の管理措置の組合せであるシステムズアプローチの有効性及び実行可能性については、具体的に提案される管理措置の内容を検討する必要がある。	輸出国 (輸出前)	—	—
③栽培地検査	栽培期間中に生育場所において植物の症状等を観察する。	〔有効性〕 ●栽培期間中に症状を明瞭に現す場合は有効である。 ●本菌は、レッドオーク群では、感染すると樹全体の葉が萎れ、茶色となり、外側の木質部において広範囲に症状が確認できる。ホワイトオーク群では、感染すると葉の萎れ及び枯死が数枝のみで発生する。 ●レッドオーク群においては、感染後数週間で症状が現れ、葉の症状は5月頃から晩夏に現れるとされてい	輸出国 (栽培中)	○	○

		ることから、検査時期を考慮すれば有効である。 ●栽培地検査後、数週間の隔離期間を設ければより効果的と考えられる。しかし、栽培期間中に栽培地全体の症状を観察することにより、感染時期の異なる宿主植物の症状の観察が可能であり、無症状期間を過ぎた宿主植物の症状を観察できるため、有効である。 〔実行可能性〕 ●輸出国においてベクターの適切な防除が実施されるとともに、適切な検査が行われることが必要であるが、実行可能と考えられる。			
④熱処理	熱処理により殺菌する。	〔有効性〕 ●信頼水準 95%における 99.9968%以上の有効量若しくはこれと同等程度の実効性を持つことが科学的に証明された処理であれば、有効である。 ●木材中の菌類は 71.1℃、75 分間の熱処理で死滅するとの報告がある。 〔実行可能性〕 ●輸出国において適切に処理されることが必要であるが、実行可能と考えられる。	輸出国 (輸出前)	○	○
⑤くん蒸処理（臭化メチル、フッ化スルフルル等）	くん蒸処理により殺菌する。	〔有効性〕 ●信頼水準 95%における 99.9968%以上の有効量若しくはこれと同等程度の実効性を持つことが科学的に証明された処理であれば、有効である。 ●インドは、すべての国からの丸太（樹皮の有無は問わ	輸出国 (輸出前)	○	○ (臭化メチルくん蒸処理▽)

		ない。) に対して、本菌を含む3種の病害虫を対象に8 g/m³、24 時間、21℃以上の臭化メチルくん蒸処理等を要求している。 ●カナダは、アメリカ合衆国からの木材に対して、USDA の処理基準に従った臭化メチルくん蒸処理を要求している。 ●丸太に対する臭化メチルくん蒸処理として、5℃以上240g/m³で3日間（72 時間）の処理が有効である。 ●丸太に対するフッ化スルフルくん蒸処理として、280g/m³で72 時間の処理が有効である。 〔実行可能性〕 ●輸出国において適切に処理されることが必要であるが、実行可能と考えられる。 ●輸出国によっては、臭化メチルくん蒸処理が認められていない可能性がある。			
⑥精密検定	血清学的診断法、遺伝子診断法等を実施する。	〔有効性〕 ●症状を有する枝又は幹から nested PCR 及び real time PCR 法により本菌を特異的に検出可能であることから、有効である。 ●しかし、病徴が明瞭な場合は検定が有効と考えられるが、レッドオーク群においては、症状発現に数週間必要であり、ホワイトオーク群に含まれる種は抵抗性があるため、目視では症状を見逃す可能性がある。したがって、効果は限定的である。	輸出国 (輸出前) 輸入国 (輸入時)	▽ ▽	○ ○

		〔実行可能性〕 ●輸出入国において検定施設を有するとともに、特異的なプライマー及びポジティブコントロールが必要であるが、実行可能と考えられる。			
⑦検査証明書への追記	輸出国での目視検査の結果、本菌に感染していないことを確認し、その旨を検査証明書に追記する。	〔有効性〕 ●輸出検査時に明瞭な症状を現す場合は、有効である。 ●しかし、レッドオーク群においては、症状発現に数週間必要であり、ホワイトオーク群に含まれる種は抵抗性があるため、目視では症状を見逃す可能性があり、効果は限定的である。 〔実行可能性〕 ●輸出国において適切な検査が行われることが必要であるが、実行可能と考えられる。	輸出国 (輸出時)	▽	○
⑧輸出入検査（目視検査）	植物の症状等を確認する。	〔有効性〕 ●輸出入検査時に明瞭な症状を現す場合は、有効である。 ●しかし、レッドオーク群においては、症状発現に数週間必要であり、ホワイトオーク群に含まれる種は抵抗性があるため、目視では症状を見逃す可能性があり、効果は限定的である。 〔実行可能性〕 ●輸出入国において通常実施されている検査であり、実行可能である。	輸出国 (輸出時) 輸入国 (輸入時)	▽ ▽	○ ○
⑨隔離栽培中の検査	輸入後、国内の施設において一定期間栽培し、生物検定（感受性植	〔有効性〕 ●症状発現まで時間を要する場合でも、栽培施設で適切に管理することにより、本菌による症状の有無を確認	輸入国 (輸入後)	○	▽

	物への接種試験)や精密検定を実施する。	できるため、有効である。 ●また、隔離期間中に症状を確認し、特異的なプライマーを用いた精密検定により本菌の検出が可能であるため、有効である。 〔実行可能性〕 ●多年生植物は、隔離栽培中の検査の対象とすることが可能であるが、隔離栽培を実施できる施設が限られており、検査できる数量等が制限される。そのため、隔離栽培運用基準（農林省、1968）に規定されていない宿主植物を新たに隔離栽培する場合は、隔離施設の整備及び栽培管理のための条件を整える必要があることから、限定条件下で実行可能である。			
--	---------------------	---	--	--	--

- 有効性 ○：効果が高い
▽：限定条件下で効果がある
×：効果なし
－：検討しない
- 実行可能性 ○：実行可能
▽：限定条件下で実行可能
×：実行困難
－：検討しない

2. 経路ごとの *Bretziella fagacearum* に対するリスク管理措置の選択肢の検討

(1) 栽植用植物

ア 検討結果

病害虫無発生の地域、生産地又は生産用地の設定及び維持（選択肢①）は、本菌の入り込みのリスクに対して有効な管理措置である。しかしながら、本菌はベクターにより伝搬されるため、病害虫無発生地域等の設定及び維持においては、緩衝地帯の設定等が必要である。また、病害虫無発生地域等の設定及び維持は、宿主植物の栽培環境、病害虫管理等を含む各種要因に影響を受けるため、個別案件ごとに具体的な内容を輸出国植物防疫機関が示し、日本がその許諾を判断する必要がある。

栽培地検査（選択肢③）は、栽培期間中に幹、枝及び葉に症状を現すことから、有効な管理措置である。なお、レッドオーク群においては、感染後数週間で症状が現れ、葉の症状は5月頃から晩夏に現れるとされていることから、検査時期を考慮すれば有効な管理措置である。また、本菌では無症状期間が知られているため、栽培地検査後に数週間の隔離期間を設

ければより効果的と考えられるが、栽培期間中に栽培地全体の症状を観察することにより、感染時期の異なる宿主植物の症状の観察が可能であり、無症状期間を過ぎた宿主植物の症状を観察できるため、栽培地検査は有効である。さらに、ホワイトオーク群は本菌に抵抗性があることから、感染部位は限定的であり、症状が回復した場合は新たな感染源とはならないとの報告があることから、ホワイトオーク群から本菌がまん延するリスクはレッドオーク群よりも低いと考えられる。また、アメリカ合衆国の育苗園では苗木に感染したとの報告はない。そのため、栽培地検査時に明瞭な症状が見られなければ、ホワイトオーク群からの本菌のまん延リスクは無視できると考えられる。

熱処理（選択肢④）及びくん蒸処理（臭化メチル、フッ化スルフリル等）（選択肢⑤）は、科学的に有効であることが証明された処理であれば、有効な管理措置であるが、木材を対象とした処理試験で有効性が確認されており、栽植用植物への影響は調べられていないため、実行の可能性については不明である。

イ リスク管理措置の特定

栽植用植物に対する管理措置として、本菌の入り込みのリスクを低減させることが可能であり、かつ必要以上に貿易制限的でないことを考慮し、以下を特定した。

- 輸出国（栽培中）において、ベクターの防除が十分に行われたほ場で栽培され、生育期中（5～9月）に栽培地検査を行い、本菌の発生がないことを確認し、その旨を検査証明書に追記する。

（2）消費用乾燥植物類（幹、枝、葉及び樹皮（園芸資材のみ））

ア 検討結果

病害虫無発生地域、生産地又は生産用地の設定及び維持（選択肢①）、栽培地検査（選択肢③）及び熱処理（選択肢④）並びにくん蒸処理（臭化メチル、フッ化スルフリル等）（選択肢⑤）については、消費用乾燥植物類（幹、枝、葉及び樹皮（園芸資材のみ））において有効な管理措置である。

しかし、栽培地検査（選択肢③）については、園芸資材の場合、複数の栽培地からの植物原料を混合する可能性があるため、植物原料全ての検査を行うことは困難と考える。

熱処理（選択肢④）については、木材に感染している糸状菌を滅菌する措置として、71.1℃、75分間以上の熱処理が有効との報告がある。

くん蒸処理（臭化メチル、フッ化スルフリル等）（選択肢⑤）については、丸太において、5℃以上 240g/m³で3日間（72時間）の臭化メチルクん蒸が本菌に対して有効との報告があるが、臭化メチル、フッ化スルフリル共に本菌以外の糸状菌については処理後に再分離されている。

以上を考慮すると消費用乾燥植物類において、最も効果的で短時間に行える処理は選択肢④と考えられるが、選択肢⑤についても有効な管理措置である。

イ リスク管理措置の特定

消費用乾燥植物類（幹、枝、葉及び樹皮（園芸資材のみ））に対する管理措置として、本菌の入り込みのリスクを低減させることが可能であり、かつ必要以上に貿易制限的でないことを考慮し、以下を特定した。

- 輸出国（輸出前）において、以下の処理のうち、信頼水準 95%における 99.9968%以上の有効量若しくはこれと同等程度の有効性を持つことが科学的に証明された基準を適用し、その旨を検査証明書に追記する。

- ・ 熱処理
- ・ くん蒸処理（臭化メチル、フッ化スルフリル等）

3. *Bretziella fagacearum* の病害虫リスク管理の結論

経路ごとにリスク管理措置の選択肢を検討した結果、本菌の入り込みのリスクを低減させる効果があり、かつ必要以上に貿易制限的ではないと判断した各経路の管理措置を以下にとりまとめた。

経路（対象部位）	対象植物	リスク管理措置
栽植用植物（種子及び果実を除く。）	ブナ科：チュウゴクグリ（ <i>Castanea mollissima</i> ）、コナラ属（ <i>Quercus</i> spp.）	○ 輸出国（栽培中）において、ベクターの防除が十分に行われたほ場で栽培され、生育期中（5～9月）に栽培地検査を行い、本菌の発生がないことを確認し、その旨を検査証明書に追記する。
消費用乾燥植物類（幹、枝、葉及び樹皮（園芸資材のみ））		○ 輸出国（輸出前）において、以下の処理のうち、信頼水準 95%における 99.9968%以上の有効量若しくはこれと同等程度の有効性を持つことが科学的に証明された基準を適用し、その旨を検査証明書に追記する。 ・ 熱処理 ・ くん蒸処理（臭化メチル、フッ化スルフリル等）

なお、輸出国から上記の管理措置以外の提案があった場合は、その内容を検討し、上記の管理措置と同等のものであるかを判断する必要がある。

***Bretziella fagacearum* の発生国等の根拠**

国又は地域	ステータス	根拠文献	備考
北米			
アメリカ合衆国	発生	EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011; USDA, 2019	

Bretziella fagacearum の宿主植物の根拠

科名	学名	シノニム	和名		英名	根拠文献	備考
			属名	種名			
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Castanea mollissima</i>	<i>C. bungeana</i>	クリ属	チュウゴク グリ	chinese chestnut	Bretz and Long, 1950; CFIA, 2019; EFSA, 2018	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus alba</i>		コナラ属		white oak	CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus coccinea</i>		コナラ属		scarlet oak	CFIA, 2019; EPPO, 2021	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus ellipsoidalis</i>		コナラ属		jack oak	CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus falcata</i>		コナラ属			CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus fusiformis</i>		コナラ属			CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus ilicifolia</i>		コナラ属		bear oak	CFIA, 2019	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus imbricaria</i>		コナラ属			CFIA, 2019; EPPO, 2021	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus macrocarpa</i>		コナラ属		bur oak	CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus marilandica</i>		コナラ属			CFIA, 2019; EPPO, 2021	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus muehlenbergii</i>		コナラ属			CFIA, 2019; EPPO, 2021	

ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus nigra</i>		コナラ属			CFIA, 2019; EPPO, 2021	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus palustris</i>		コナラ属	アメリカガシワ	pin oak	CFIA, 2019; EPPO, 2021	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus phellos</i>		コナラ属			CFIA, 2019; EPPO, 2021	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus prinus</i>		コナラ属			CFIA, 2019; EPPO, 2021	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus rubra</i>		コナラ属	アカガシワ	red oak	CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus rubra</i> var. <i>borealis</i>		コナラ属			CFIA, 2019	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus shumardii</i>		コナラ属			Juzwik et al., 2011; Lewis, 1985	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus stellata</i>		コナラ属			CFIA, 2019; EPPO, 2021	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus texana</i>		コナラ属			CFIA, 2019; EPPO, 2021	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus velutina</i>		コナラ属		black oak	CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus virginiana</i>		コナラ属		live oak	CFIA, 2019; EPPO, 2021; Juzwik et al., 2011	

※人工接種によって感染が確認されている植物

科名	学名	シノニム	和名		英名	根拠文献	備考
			属名	種名			
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Castanea dentata</i>	<i>C. americana</i>	クリ属	アメリカグリ	american chestnut	Forest Research, 2015; Himelick and Fox, 1961	

ブナ科 (Fagaceae)	<i>Castanea pumila</i>		クリ属	チンカピン グリ	chinquapin	Bretz, 1957; Forest Research, 2015	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Castanea sativa</i>	<i>C. vesca</i>	クリ属	ヨーロッパ グリ	European chestnut	Forest Research, 2015; Himelick and Fox, 1961	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Castanopsis sempervirens</i>	<i>Chrysolepis sempervirens</i>	シイ属			Bretz, 1953; CFIA, 2019; Forest Research, 2015; Himelick and Fox, 1961	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Notholithocarpus densiflorus</i>	<i>Lithocarpus densiflorus</i>	ノトリトカ ルプス属	ノトリトカ ルプス・デ ンシフロ ルス		Bretz, 1953; CFIA, 2019; Forest Research, 2015; Himelick and Fox, 1961	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus agrifolia</i>		コナラ属			Appel, 1994	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus chrysolepis</i>		コナラ属			Appel, 1994	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus engelmannii</i>		コナラ属			Appel, 1994	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus garryana</i>		コナラ属			Appel, 1994	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus kelloggii</i>		コナラ属			Appel, 1994	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus lobata</i>		コナラ属			Appel, 1994	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus petraea</i>		コナラ属			Pinon et al., 2003	
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus pubescens</i>		コナラ属			Pinon et al., 2003	
ブナ科	<i>Quercus robur</i>	Q.	コナラ属	イギリスナ	english oak	Pinon et al., 2003	

(Fagaceae)		<i>pedunculata</i>		ラ			
ブナ科 (Fagaceae)	<i>Quercus wislizenii</i>		コナラ属			Appel, 1994	

***Bretziella fagacearum* の宿主植物に関連する経路の年間輸入検査量
(貨物、郵便物及び携帯品)**

(1) 栽植用植物

単位 (数量) : 本

植物名	生産国	発生国	2018		2019		2020	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Quercus (コナ属(かし属))	スペイン	×	6	42			1	3
	中国	×	3	6				
Quercus serrata (コナ 盆栽)	日本	×					1	1
Quercus suber (コルクガシ)	スペイン	×					1	10

(2) 消費乾燥植物類 (園芸資材のみ)

単位 (数量) : kg

植物名	生産国	発生国	2018		2019		2020	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Quercus (コナ属(かし属))	中国	×	2	76,480				
Quercus acuta (アカガシ)	中国	×	1	35,440				
Quercus acutissima (クヌギ)	中国	×	3	58,320				

引用文献

- Appel, D. N. (1994) The potential for a California oak wilt epidemic. *Journal of Arboriculture* 20: 79-86.
- AQIS (2006) Final report technical justification for Australia's requirement for wood packaging material to be bark free. available from
<<https://www.agriculture.gov.au/biosecurity/risk-analysis/plant/wood-packaging>>. (Last accessed 2021-07-13).
- Blaedow, R. A. and J. Juzwik (2010) Spatial and temporal distribution of *Ceratocystis fagacearum* in roots and root grafts of oak wilt affected red oaks. *Arboriculture and Urban Forestry* 36: 28-34.
- Bretz, T. W. and W. G. Long (1950) Oak wilt fungus isolated from Chinese chestnut. *Plant Disease Reporter* 34: 291.
- Bretz, T. W. (1953) Oak wilt, a new threat. *Yearbook of Agriculture*: 851-855.
- Bretz, T. W. (1957) The allegheny chinkapin and two exotic oaks susceptible to oak wilt. *Plant Disease Reporter* 41:368.
- CABI (2020) *Ceratocystis fagacearum*. Crop protection Compendium. (online), available from
<<https://www.cabi.org/cpc/>>, (Last modified 2020-12-10).
- CFIA (2019) *Bretziella fagacearum* (previously known as *Ceratocystis fagacearum* (Oak Wilt)) - Fact Sheet. Canadian Food Inspection Agency, Canada. (online), available from
<<https://inspection.canada.ca/plant-health/plant-pests-invasive-species/plant-diseases/oak-wilt/fact-sheet/eng/1325629194844/1325632464641>>.
- CFIA (2020) D-99-03: Phytosanitary import requirements to prevent the entry of Oak Wilt Disease (*Bretziella fagacearum* (Bretz) Hunt) from the Continental United States, available from
<<https://inspection.canada.ca/plant-health/plant-pests-invasive-species/directives/forest-products/d-99-03/eng/1323852753311/1323852875523>>, (Last accessed; 2021. 08.17).
- Curl, E. A. (1955) Natural availability of oak wilt inocula. *Illinois Natural History Survey Bulletin* 26: 277-323.
- DAC & FW (2021) The Plant Quarantine Order (Regulation of Import into India), 2003. , Department of Agriculture, Cooperation & Farmers Welfare, Government of India. (online) available from
<<https://plantquarantineindia.nic.in/PQISPub/pdf/files/pqorder2015.pdf#:~:text=Plant%20Quarantine%20%28Regulation%20of%20Import%20into%20India%29%20Order%2C,and%20has%20been%20subsequently%20amended%20vide%20following%20notifications%3A>>>, (Last accessed: 2021.07.06).
- de Beer, Z. W., T. A. Duong, I. Barnes, B. D. Wingfield and M. J. Wingfield (2014) Redefining *Ceratocystis* and allied genera. *Studies in Mycology* 79: 187-219.
- de Beer, Z. W., S. Marinowitz, T. A. Duong and M. J. Wingfield (2017) *Bretziella*, a new genus to accommodate the oak wilt fungus, *Ceratocystis fagacearum* (Microascales, Ascomycota). *MycoKeys* 27: 1-19.
- EFSA (2018) Pest categorization of *Bretziella fagacearum*. *EFSA Journal* 16(2): 5185.
- EPPO (2001) EPPO Standards. Diagnostics. PM 7/1(1) *Ceratocystis fagacearum*. *EPPO Bulletin* 31(1): 41-44.
- EPPO (2019) Commission Implementing Regulation (EU) 2019 / 2072 of 28 November 2019. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2019/2072/oj>, (Last accessed:2021.07.01).
- EPPO (2021) *Bretziella fagacearum*. EPPO Datasheet. EPPO Global Database. (online), available from <<https://gd.eppo.int/taxon/CERAFA/datasheet>>. (Last accessed 2021-05-06).

- Forest Research (2015) Rapid Pest Risk Analysis (PRA) for *Ceratocystis fagacearum*. Forestry Commission, (online), available from <https://secure.fera.defra.gov.uk/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=sUI7KYi8JcV71xB03n3pqAa_j9yLEQFtNb0FmICfA3M>. (Last accessed 2021-05-10).
- Hayslett, M., J. Juzwik and B. Moltzan (2008) Three *Colopterus* beetle species carry the oak wilt fungus to fresh wounds on red oak in Missouri. Plant Disease 92: 270-275.
- Himelick and Fox (1961) Experimental studies on control of oak wilt disease. Bulletin No. 680 – University of Illinois Agricultural Experiment Station and Illinois Natural History Survey: 48pp.
- IPPC (2021) No.157 On the Approval of the Common Phytosanitary Quarantine Requirements to Regulated articles and Regulated premises on the Customs Border and in the Customs Territory of the Eurasian Economic Union. (online) available from <<https://ippc.int/en/countries/belarus/reportingobligation/2019/11/quarantine-phytosanitary-requirements-of-the-eurasian-economic-union-8/>>, (Last updated: 2021.06.21).
- Juzwik, J., T. C. Harrington, W. L. MacDonald and D. N. Appel (2008) The origin of *Ceratocystis fagacearum*, the oak wilt fungus. Annual Review of Phytopathology 46: 13-26.
- Juzwik, J., D. N. Appel, W. L. MacDonald and S. Burks (2011) Challenges and successes in managing oak wilt in the United States. Plant Disease 95: 888-900.
- Lewis, R. (1985) Temperature tolerance and survival of *Ceratocystis fagacearum* in Texas. Plant Diseases 69(5): 443-444.
- Ministry of Agriculture and Food (Norway) (2018) Forskrift om planter og tiltak mot planteskadegjørere, (online), available from <<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2000-12-01-1333>>, (Last updated: 2018.12.10).
- MPI (2021) Importation of Nursery-Stock, Ministry For Primary Industries Standard 155.02.06. (online), available from <<https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/1152-Nursery-Stock-Import-Health-Standard>>, (Last accessed: 2021.07.02).
- Mycobank (2021) Mycobank Database. (online), available from <<https://www.mycobank.org/>>, (Last accessed 2021-05-10).
- 中一晃 (2003) アカマダラケシキスイの発生生態と防除対策 和歌山県果樹試験場ニュース No.61. (online), available from <https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/070109/gaiyou/002/news/kakol_d/fil/news61.pdf>
- 日本植物病理学会 (2021) 日本植物病名目録 (2021.3 版). (online), available from <<https://www.ppsj.org/mokuroku.html>>, (Last accessed 2021-05-10).
- 農林省 (1950a) 植物防疫法施行規則 (昭和 25 年農林省令第 73 号) .
- 農林省 (1950b) 輸入植物検疫規程 (昭和 25 年農林省告示第 206 号) .
- 農林省 (1968) 隔離栽培運用基準 (昭和 43 年 5 月 20 日付け 43 農政 B 第 916 号農政局長通達) .
- Pinon, J., W. MacDonald, M. Double and F. Tainter (2003) Les risques pour la chânaie européenne d'introduction de *Ceratocystis fagacearum* en provenance des Etats-Unis. 5 pp.
- Schmidt, E.L., M.M. Ruetze and D.W. French (1982) Methyl bromide treatment of oak wilt infected logs: laboratory and preliminary field fumigations. Forest Products Journal 32: 46 - 49.
- Schmidt, E., J. Juzwik and B. Schneider (1997) Sulfuryl fluoride fumigation of red oak logs eradicates the oak wilt fungus. Holz als Roh und Werkstoff 55: 315 - 318.
- Sinclair, W. A. and H. H. Lyon (2005) Oak wilt. in Diseases of Trees and Shrubs. Comstock Publishing

- Association, USA, NY: pp238-239.
- Plant Health England (2020) The Plant Health (Phytosanitary Conditions) (Amendment) (EU Exit) Regulations 2020 (online) available from
<https://www.legislation.gov.uk/uksi/2020/1527/pdfs/uksi_20201527_en.pdf >, (accessed 2021-07-06).
- SAG (2005) Lo dispuesto en la Ley N° 18.755, Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Ley N° 19.283, el Decreto Ley N° 3.557 de 1980, sobre Protección Agrícola, el Decreto N° 156 de 1998 del Ministerio de Agricultura, las Resoluciones del Servicio Agrícola y Ganadero N°s 299 de 1993, N° 3.815 de 2003 y N° 1.144 de 1981, y
- Skelly, J. M. and F. A. Wood (1974) Longevity of *Ceratocystis fagacearum* in ammate treated and nontreated root systems. *Phytopathology* 64: 1483-1485.
- United States Government (1995) Rules and Regulations. Federal Register Vol. 60, No. 11 Thursday, May 25, 1995. available from <<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-1995-05-25/pdf/95-12789.pdf>>. (Last accessed 2021-07-13).
- USDA (2008) Central Texas Oak Wilt. Natural Resources Conservation Service. Forestry Fact Sheet: TX-1.
- USDA (2016) Treatment Manual. available from
<https://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/ports/downloads/treatment.pdf>. (Last accessed 2021-03-09).
- USDA (2019) Oak wilt. USDA Forest Service. (online), available from
<https://www.nrs.fs.fed.us/disturbance/invasive_species/oak_wilt/>. (Last accessed 2021-06-04).
- Wu, C. P., Chen, G. Y., Li, B., Su, H., An, Y. L., Zhen, S. Z., Ye, J. R (2011) Rapid and accurate detection of *Ceratocystis fagacearum* from stained wood and soil by nested and real-time PCR. *For. Pathol.* 41: 15-21.
- Yang, A. and J. Juzwik (2017) Use of nested and real-time PCR for the detection of *Ceratocystis fagacearum* in the sapwood of diseased oak species in Minnesota. *Plant Disease* 101: 480-486.